

Dominância e força como preditores de alterações posturais em praticantes e não praticantes de treinamento resistido

Dominance and strength as possible causal factors for postural changes in resistance training practitioners and non-practitioners

RESUMO: Objetivo: Analisar a relação do treinamento muscular resistido com a dominância e força muscular na condição postural. **Método:** Amostra composta de 28 mulheres divididas em dois grupos (praticantes e não praticantes de musculação). As análises, o teste de força manual através do dinamômetro Jamar®, teste de dominância manual e pedal e biofotogrametria através do programa SAPO® foram realizadas no Laboratório do Movimento Dr. Cláudio A. Borges da Universidade Estadual de Goiás – Goiânia. Para análise estatística foi utilizado o programa Statistical Package for Social Sciences versão 20.0, adotando $p \leq 0,05$. **Resultados:** A dominância manual (89,3%) e pedal (85,7%) foi predominante à direita em ambos os grupos. A força manual apresentou maior valor a direita (GA: $24,81 \pm 4,94$ kg/F e GB: $30,16 \pm 6,27$ kg/F). Assimetrias posturais foram observadas nos dois grupos, com diferença estatística para elevação de ombro, com ombro direito mais elevado (GA: $-0,38 \pm 1,01$ e GB: $-1,09 \pm 1,49$ com $p = 0,041$), o alinhamento das espinhas ilíacas antero superiores ($p = 0,034$) e assimetria escapular à direita no GA e GB com médias $3,48 \pm 1,29$ e $5,98 \pm 1,57$ respectivamente, com $p = 0,021$. **Conclusão:** As alterações posturais estão presentes nas mulheres independente da prática ou não do treinamento resistido. As variações encontradas sugerem relação com a dominância e força.

Palavras-chave: Postura. Lateralidade Funcional. Treinamento de Resistência.

ABSTRACT: Objective: To analyze the relation between resistance muscle training and dominance and muscle strength in postural condition. **Method:** A sample of 28 women divided into two groups (bodybuilding practitioners and non-practitioners) was assessed. The analyses, i.e., the handgrip test measured through Jamar® dynamometer, the pedal and hand dominance tests and biophotogrammetry through the SAPO® software, were held in the Laboratory of Movement "Dr. Claudio A. Borges" at the State University of Goiás - Goiânia. Statistical analysis was performed using the Statistical Package for the Social Sciences version 20.0 ($p \leq 0.05$). **Results:** As regards hand (89.3%) and pedal (85.7%) dominance (85.7%), the participants were predominantly right-handed in both groups. The right handgrip strength was higher than the left one (GA: 24.81 ± 4.94 kg/F and GB: 30.16 ± 6.27 kg/F). Postural asymmetries were observed in both groups, with statistical difference concerning shoulder elevation, with higher right shoulder elevation (GA: -0.38 ± 1.01 and GB: -1.09 ± 1.49 , $p = 0.041$), alignment of the anterior superior iliac spine ($p = 0.034$) and right scapular

Tauana Callais Franco do Nascimento¹
Guilherme Augusto Santos²
Flávia Martins Gervásio³
Renata Rezende Barreto⁴

1- Graduada em Fisioterapia pela Universidade Estadual de Goiás e Pesquisadora voluntária do Laboratório do Movimento Dr. Cláudio A. Borges – LAMOV – UEG.

2- Graduado em Fisioterapia pela Universidade Estadual de Goiás e Pesquisador do Laboratório do Movimento Dr. Cláudio A. Borges – LAMOV-UEG.

3-Professora Dra. do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual de Goiás e Coordenadora do Laboratório do Movimento Dr. Cláudio A. Borges – LAMOV-UEG.

4-Professora Ms. do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual de Goiás

E-mail: tauanacallais@hotmail.com

resistance training practice. The variations found suggest they are related to dominance and strength.

Keywords: Posture. Functional Laterality. Resistance Training.

Recebido em: 26/08/2017
Revisado em: 19/09/2018
Aceito em: 07/10/2018

INTRODUÇÃO

A postura é o arranjo relativo de partes do corpo, estabelecida pelo alinhamento das estruturas corporais em resposta ao momento particular vivenciado¹. Reflete um estado de equilíbrio musculoesquelético, no qual o mínimo de estresse, trabalho muscular e gasto energético são necessários².

Desarmonia entre as várias partes do corpo desencadeiam maior tensão nas estruturas de suporte, produzindo um equilíbrio corporal menos eficiente³. Existem fatores intrínsecos e extrínsecos que podem influenciar a postura, como a hereditariedade, o ambiente ou as condições físicas em que o indivíduo vive, nível socioeconômico, fatores emocionais e alterações fisiológicas devido ao crescimento e desenvolvimento humano², como também a dominância⁴.

A dominância, preferência de um membro em relação ao outro para executar tarefas que exijam equilíbrio, coordenação, força e propriocepção⁴, podem levar a alterações biomecânicas de postura e movimento, como o excesso de carga sobre o membro dominante e fraqueza contralateral, o que gera uma redução da capacidade do membro não dominante em absorver grandes forças associadas a atividades diárias e esportivas⁵.

Sendo assim, a simetria postural não é uma regra e sim uma exceção, pois esse padrão não é observado na grande população. Um perfeito trabalho sinérgico de todas as estruturas é raro, existem variáveis como hereditariedade, fatores emocionais, socioeconômicos e alterações fisiológicas a serem considerados⁷.

A atividade e a inatividade física produzem adaptações do sistema músculo

esquelético, neurais, musculares e tendíneas, modificando o funcionamento de todo sistema corporal⁷. O treinamento resistido é baseado na repetição constante de alguns movimentos, que geram respostas osteomioarticulares, com alterações de força, equilíbrio, flexibilidade e coordenação motora tornando-se cada vez mais alvo de estudos e análises no que se refere às respostas geradas, como alterações posturais, nos seus praticantes, e não praticantes⁸.

A análise postural identifica alterações e promove ação preventiva⁹. Na prática clínica, as avaliações posturais são conduzidas como parte do exame físico, realizadas de forma subjetiva por meio da inspeção¹⁰, com baixa sensibilidade e confiabilidade¹¹. Assim, instrumentos padronizados e validados são necessários para avaliações mais precisas e sistemáticas¹², como a Biofotogrametria¹³.

O uso da fotografia como registro postural é defendido pela simplicidade do sistema, pela possibilidade de gerar bancos de dados, acompanhar a evolução postural, e assim observar as transformações sutis que aparecem, além do seu baixo custo¹⁴. Deve-se utilizar um *software* específico para que assim seja possível obter dados mais confiáveis do que aqueles obtidos pela avaliação observacional¹⁵.

A prevenção e a detecção de alterações posturais associadas a orientações e intervenções para uma adequação e educação do indivíduo devem ocorrer precocemente, pois a maioria dos problemas têm etiologia idiopática e dentre eles, a má postura adotada no dia a dia¹⁶.

A partir deste contexto, objetivou-se analisar o efeito da força e dominância na

condição postural entre mulheres não praticantes e aqueles submetidos à prática de fortalecimento muscular resistido.

METODOLOGIA

Estudo analítico de caráter transversal realizado no Laboratório do Movimento Dr. Cláudio A. Borges (LAMOV) da Universidade Estadual de Goiás, autorizado pelo CEP/FUG, sob parecer 025/2015-2.

Mulheres na faixa etária entre 18 e 30 anos, praticantes e não praticantes de musculação, com tempo mínimo de prática esportiva de 12 meses foram incluídas na pesquisa. Foram excluídas do estudo mulheres com distúrbios de locomoção, portadoras de patologias crônicas que levassem a alterações de equilíbrio e coordenação e índice de massa corporal (IMC) igual ou superior a 30 kg/m².

A coleta dos dados foi realizada individualmente em uma única sessão pré-agendada. No primeiro momento ocorreu o esclarecimento a respeito do estudo e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), seguido do preenchimento da ficha de anamnese. Coletou-se peso e estatura para cálculo do índice de massa corporal. Na avaliação do peso, o sujeito, usou roupas mínimas. Para obtenção da estatura utilizou-se estadiômetro graduado em centímetros com precisão de 0,5cm¹⁷, com o indivíduo estando em ortostatismo.

Foi aplicado também teste de dominância manual e pedal. A dominância manual foi baseada no *Edinburgh Handedness Inventory*, que questiona aos indivíduos sobre qual a mão utilizada para executar uma atividade específica. Possui as seguintes opções: prefere exclusivamente a mão direita (2

pontos); prefere a mão direita (1 ponto); sem preferência (1 ponto para ambos); prefere a mão esquerda (1 ponto); prefere exclusivamente a mão esquerda (2 pontos). A análise corresponde ao agrupamento da pontuação em Direita, quando as respostas forem relacionadas à mão direita e Esquerda, quando as respostas forem relacionadas a mão esquerda. Então foi realizado o somatório das pontuações. O índice de dominância se dá pela equação: $(Direita - Esquerda) / (Direita + Esquerda)$. Os escores variam de -1.0, dominância puramente esquerda, à +1.0, dominância puramente direita. A pontuação de 0 (zero) indica que as preferências são divididas igualmente entre as duas mãos¹⁸.

A dominância pedal foi estabelecida com base no relatório verbal das participantes, de qual membro usam para chutar uma bola de futebol¹⁹.

A avaliação da força de preensão palmar utilizou o dinamômetro Jamar®, que possui um sistema hidráulico e duas alças paralelas, sendo uma fixa e outra móvel que podem ser ajustadas em cinco posições diferentes. As mulheres foram orientadas quanto à posição e realizou-se três medidas de preensão para construção da média, com um período de descanso de 30 segundos entre uma mensuração e outra²⁰. As voluntárias executaram a preensão durante a expiração, sem realizar manobra de valsalva e foram estimulados verbalmente durante o teste a partir do comando "aperte com força!". A regulação e a posição do dinamômetro seguem protocolo pré-estabelecido pela *American Society of Hand Therapists* – ASHT²¹.

A avaliação postural de acordo com o protocolo SAPO®, considerou pontos

anatômicos das regiões da cabeça, tronco, membros superiores e membros inferiores, que

foram demarcados com bola de isopor 20mm utilizando fita dupla face²² (Figura 1).

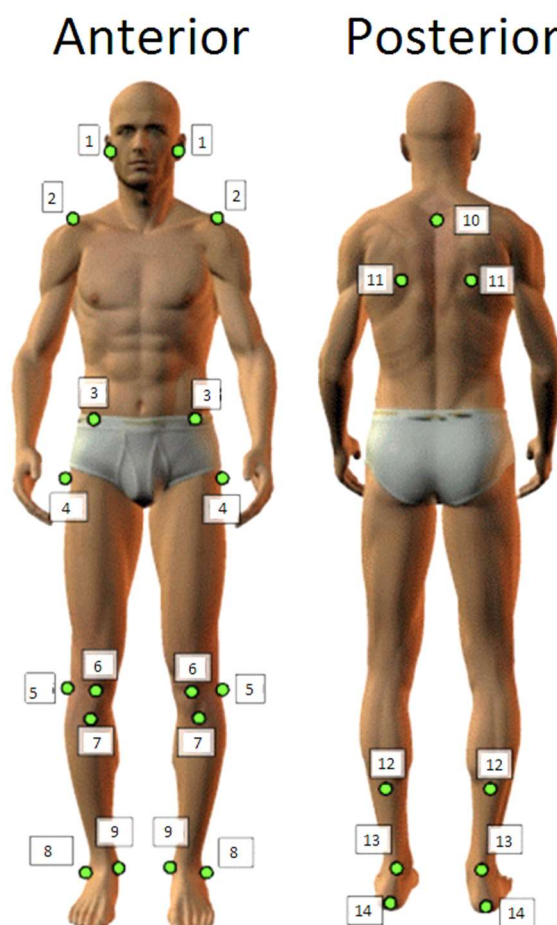


Figura 1 – Referências ósseas do protocolo do software SAPO® adaptadas, vista anterior e posterior. Trago (1); acrômio (2); espinha íliaca antero superior (3); trocanter maior (4); linha articular do joelho (5); ponto médio da patela (6); tuberosidade anterior da tíbia (7); maléolo lateral (8); maléolo medial (9); processo espinhoso de T3 (10); ângulo inferior da escápula (11); linha média da perna (12); tendão do calcâneo entre os maléolos (13); calcâneo (14).

Após a demarcação dos pontos, foram obtidas as fotografias (câmera digital Samsung ES68 – 12.2 megapixels) nas vistas anterior e posterior. Para garantir a mesma base de sustentação, utilizou-se um tapete de EVA no qual o indivíduo se posicionou livremente, para isso, um comando verbal foi utilizado: “Você ficará em pé nesse tapete em uma posição que te seja confortável e familiar, posicione seus pés do jeito mais confortável para você”. A seguir as

imagens foram capturadas, e o indivíduo mudou sua posição, conforme as instruções. A câmera fotográfica ficou posicionada a frente do indivíduo sobre um tripé a uma distância de 3 (três) metros, e altura de 1 (um) metro²³.

Para efeito de comparação a amostra foi dividida em dois grupos, praticantes de musculação (Grupo A – GA) e não praticantes de musculação (Grupo B – GB).

A análise estatística verificou a normalidade de distribuição dos dados pelo teste Shapiro-Wilk. Realizou-se análise inferencial, comparando as médias da força de preensão manual, dominância e os desvios posturais encontrados pelo SAPO®, utilizando-se o teste T-Student para os dados paramétricos e o teste Mann-Witney para os dados não paramétricos. A análise de correlação foi aplicada analisando a relação da força muscular manual com os desvios posturais encontrados pelo SAPO®. O nível de confiança estatística na análise adotado foi de $p \leq 0,05$, utilizando o programa Statistical Package for Social Sciences versão 20.0.

RESULTADOS

O estudo contou com uma amostra de 28 mulheres divididas nos grupos GA – não praticantes de musculação ($n=16$) e GB – praticantes de musculação ($n=12$) com média de idade de $21,13 \pm 1,92$ e $21,67 \pm 2,14$ e IMC de $20,89 \pm 2,32$ e $22,23 \pm 2,12$ respectivamente (Tabela 1).

Os grupos A e B, apresentaram diferença significativa apenas no peso ($p=0,009$). Sem diferenças em relação a altura e ao IMC. Em relação ao tempo da prática de musculação, a média foi de $3,05 \pm 1,8$ anos. Na avaliação da dominância, 89,3% ($n=25$) e 85,7% ($n=24$) apresentaram dominância manual e pedal à direita, com apenas 10,7% ($n=3$) e 14,3% ($n=4$) da amostra à esquerda (Tabela 1).

Tabela 1- Medidas descritivas para a caracterização da amostra dividida em indivíduos não-praticantes (GA) e praticantes de exercício resistido (GB) com comparação entre grupos por teste T-Student considerando valor significativo de $p \leq 0,05$.

VARIÁVEIS	Média/Desvio Padrão		(p<0,05)
	GA (n=16)	GB (n=12)	
Idade (anos)	$21,13 \pm 1,92$	$21,67 \pm 2,14$	0,489
PESO (quilogramas)	$55,64 \pm 6,36$	$62,50 \pm 6,37$	0,009
ALTURA (metros)	$1,61 \pm 0,04$	$1,64 \pm 0,05$	0,560
IMC (peso/altura ²)	$20,89 \pm 2,32$	$22,23 \pm 2,12$	0,128
Tempo de Musculação (anos)	\\	$3,05 \pm 1,8$	\\
	DIREITA (Frequência - %)	ESQUERDA (Frequência - %)	
Dominância Manual	25 - 89,3%	3 - 10,7%	\\
Dominância Pedal	24 - 85,7%	4 - 14,3%	\\

GA: não praticantes de musculação; GB: praticantes de musculação; IMC: índice de massa corporal

Na variável de força muscular manual, houve diferença significativa entre os grupos com $p=0,018$ (lado direito) e $p=0,030$ (lado esquerdo), onde o GB apresentou maior valor, com indicação de melhor força no membro

direito. Ao realizar a mesma comparação entre os membros superiores do mesmo grupo, observou-se que ambos apresentaram o lado direito como o mais forte com $p=0,003$ para o GA e $p=0,001$ para o GB (Tabela 2).

Tabela 2 – Análise comparativa da Força Muscular Manual em indivíduos não-praticantes (GA) e praticantes de exercício resistido (GB), com comparação entre grupos por teste T-Student e comparação intra grupo por teste T-pareado adotando valor significativo de $p \leq 0,05$.

VARIÁVEIS	Média/Desvio Padrão		
	GA (n=16)	GB (n=12)	($p < 0,05$)
Força Muscular Manual Direita (Kg/F)	24,81 \pm 4,94	30,16 \pm 6,27	0,018
Força Muscular Manual Esquerda (Kg/F)	23,31 \pm 4,40	27,83 \pm 6,05	0,030
T-pareado	p=0,003	p=0,001	

GA: não praticantes de musculação; GB: praticantes de musculação.

Em relação a avaliação postural, na vista anterior, ambos os grupos apresentaram cabeça inclinada à direita representada pelo valor positivo e ombro direito mais elevado, com $p = 0,041$, que apresentou valor significativo. No alinhamento horizontal das espinhas ilíacas antero superiores (EIAS) verificou-se que o grupo A possui inclinação pélvica a direita e o grupo B à esquerda. Ambos os grupos apresentam inclinação de tronco a esquerda, indicando maior inclinação no GB, porém sem significância. (Tabela 3)

O geno valgo de joelho (direito e esquerdo) indicado pelo ângulo Q, foi encontrado nos dois grupos sem valor significativo ($p = 0,148$), com maior angulação no grupo B.

O alinhamento horizontal das escápulas em relação a T3 indicou assimetria escapular à direita no GA e GB com $p = 0,021$. Os grupos

apresentaram calcâneo valgo, indicado pelos valores positivos (GA direito: 7,53 \pm 5,08; GA esquerdo: 7,11 \pm 3,27; GB direito: 10,27 \pm 2,38; GB esquerdo: 9,29 \pm 4,52).

A avaliação do Desenvolvimento Motor é uma ação de grande importância para os profissionais das áreas da Educação e Saúde (Pedagogia, Psicopedagogia, Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Psicologia, Fonoaudiologia, Educação Física e Medicina), pois permite identificar precocemente alterações que possam sinalizar fatores de risco no desenvolvimento infantil, com destaque para as diferentes dispraxias. A avaliação pode ainda, analisar e diferenciar os problemas no desenvolvimento pré-estabelecidos, assim como auxiliar no acompanhamento do desempenho neuropsicomotor nas distintas etapas evolutivas.

Tabela 3 - Análise comparativa dos dados obtidos na avaliação bidimensional da postura pelo software SAPO® em relação aos indivíduos praticantes (GB) e não praticantes (GA) de musculação por teste T-Student considerando valor significativo de $p \leq 0,05$.

ANÁLISE POSTURAL – VISTA ANTERIOR			
GA (n=16)	GB (n=12)	(p<0,05)	
Alinhamento horizontal da cabeça (inclinação)	0,33±1,27	0,18±1,88	0,870
Alinhamento horizontal dos acrômios (inclinação)	-0,38±1,01	-1,09±1,49	0,041
Alinhamento horizontal das espinhas ilíacas antero superiores (EIAS) - inclinação	0,16±2,14	-1,45±2,56	0,034
Ângulo entre acrômios e EIAS	-0,33±2,85	-1,58±2,92	0,315
Ângulo Q direito	17,26±6,34	20,90±6,18	0,148
Ângulo Q esquerdo	19,94±7,70	26,58±8,13	0,067
ANÁLISE POSTURAL – VISTA POSTERIOR			
Assimetria horizontal da escápula em relação a T3(porcentagem)	3,48±1,29	5,98±1,57	0,021
Ângulo perna retropé direito	7,53±5,08	10,27±2,38	0,247
Ângulo perna retropé esquerdo	7,11±3,27	9,29±4,52	0,321

GA: não praticantes de musculação; GB: praticantes de musculação

O protocolo SAPO® afirma que valores negativos representam elevação do ombro direito. Através da correlação de Spearman observou-se forte relação inversa entre força muscular manual do membro dominante (à direita) e alinhamento horizontal dos acrômios. Os dados indicam que com o aumento da força muscular manual do membro direito, há redução do valor de inclinação dos acrômios.

DISCUSSÃO

O estudo identificou que a força e a dominância estão relacionadas ao padrão postural entre mulheres praticantes e não praticantes de treinamento resistido. Verificou-se que as mulheres não praticantes apresentam alterações posturais que ocorrem independentes do lado dominante, já as alterações observadas em mulheres praticantes

são encontradas com significância para o lado dominante.

Observou-se em ambos os grupos dominância manual e pedal a direita, esses achados corroboram com Paz et al., 2013²⁴ que avaliaram 22 atletas de judô de alto rendimento. Em uma análise com 1247 crianças (faixa etária de 7 a 11 anos), 1112 indicaram preferência pela mão direita²⁵. A dominância a direita é justificada pela ideia de que o comportamento dos hemisférios cerebrais é desigual, expressando em demandas diferentes para os membros⁵

Ao analisar a força de preensão manual, as praticantes e não praticantes de treinamento resistido apresentaram maior valor no membro direito. Estudos que avaliaram mulheres encontraram resultados semelhantes^{26,27}. A força possui forte relação com a dominância,

sendo ela explicada pelas adaptações que ocorrem desde os 7 anos de idade quando o indivíduo tem sua dominância maturada, isso faz com que as atividades da vida diária sejam na sua maioria realizadas de acordo com a lateralidade^{28,29}.

A análise postural na vista anterior indica inclinação da cabeça e elevação de ombro a direita, seguida por inclinação de tronco a esquerda, com destaque para o GB e com valores próximos a normalidade no GA. Falqueto et al.³⁰ ao avaliar 11 praticantes de musculação na mesma faixa etária desta pesquisa, detectou assimetrias semelhantes, inclinação de cabeça a direita, de tronco a esquerda e ombro direito elevado. Em uma avaliação de jovens universitários através da biofotogrametria, foi observado as mesmas assimetrias supracitadas²³. Porém nenhum desses estudos relacionou a força e dominância e não houve comparação entre grupos com essas alterações posturais.

Os resultados encontrados a nível de cervical, ombro e tronco podem ser justificadas pelas duas variáveis abordadas (força manual e dominância), onde a força apresentou forte correlação inversa com a elevação de ombro, ou seja, quanto maior a força, o ombro se eleva a direita. Em indivíduos saudáveis, o membro dominante é superior na realização de tarefas, que envolvem coordenação, resistência muscular e força de preensão³¹.

O alinhamento horizontal das EIAS apresentou elevação pélvica a esquerda no grupo A e direita no grupo B. Achado semelhante ao grupo A foi encontrado em 38 mulheres assintomáticas avaliadas através da inspeção e palpação³². Outro estudo que utilizou o protocolo SAPO para avaliação

postural de idosas, identificou a mesma alteração³. Assimetria semelhante a observada no grupo B não foi identificada em outros estudos. As musculaturas promotoras de equilíbrio referente a inclinação lateral pélvica são o quadrado lombar e o glúteo médio, onde o quadrado lombar atua ipsilateral e o glúteo médio contralateral³³.

O que se observa em uma análise eletromiográfica é a ação muscular desigual entre hemicorpo direito e esquerdo que ocorre durante o exercício resistido³⁴. Dessa forma podemos supor que no grupo de treinamento resistido, ocorre uma ativação maior do quadrado lombar a direita e menor ativação do glúteo médio a esquerda, que acarreta em desequilíbrio muscular e alteração no alinhamento das EIAS.

Assimetrias no alinhamento escapular foram diagnosticadas com significância entre os grupos. Um estudo avaliou 193 mulheres praticantes de treinamento resistido e verificou que mais de 50% da amostra apresentou assimetria escapular³⁵. Em 2010, Polisseni, et al.³⁶ analisaram 20 indivíduos através da observação clínica subjetiva e registro fotográfico, com 100% da amostra apresentando alteração escapular, e afirmou que variabilidade de movimentos realizados, associados a fatores intrínsecos e extrínsecos acarretam em encurtamentos musculares e vícios posturais.

Os ângulos perna retropré direito e esquerdo apresentaram alterações com indicativo de valgo de tornozelo. Os mesmos valores foram observados e uma pesquisa envolvendo atletas de ginástica rítmica³⁷. Conceição, et al.³⁸ ao avaliarem 25 mulheres saudáveis encontraram resultados semelhantes. Um dos fatores relacionados ao valgo de

tornozelo é o valgismo de joelho, que gera repostas compensatórias em todo o membro inferior³⁹. O valgo de joelho foi observado na amostra sem valores significativos entre os grupos, contudo, esse achado se relaciona ao ângulo do tornozelo encontrado.

O que se observou através desse estudo foi a assimetria presente em toda a amostra, com valores próximos a normalidade no grupo não praticante de treinamento resistido. Uma análise com 115 indivíduos normais sem prática de atividade física e patologias associadas encontrou leve assimetria postural, em ombro, pelve e tronco à esquerda, indicando que essas alterações a níveis menores são comuns, representam um padrão normativo para a postura em pé na posição vertical, com sugestão para a revisão do modelo de postura ideal proposto por Kendall²².

A biomecânica da postura é complexa e envolve diversos fatores de ação direta e indireta, formando discussões em torno de uma abordagem ideal para sua quantificação⁴⁰. A dominância deve ser considerada não somente no momento da análise postural, mas também ao se traçar objetivos e condutas para tratamentos, e na prevenção de assimetrias e lesões decorrentes.

Vale ressaltar que o treinamento resistido na maioria das vezes é realizado sem o conhecimento prévio da dominância e de assimetrias posturais, o que acarreta risco para quem o pratica. Desse modo, a presença de um profissional de fisioterapia nas academias e nos centros de treinamento através de um trabalho multidisciplinar, faz-se necessário.

CONCLUSÕES

O presente estudo mostrou que alterações posturais estão presentes nas mulheres independente da prática ou não do treinamento resistido. A relação da dominância mostrou grande influência na alteração postural, se sobressaindo a força observada como uma consequência da dominância, algo que é aparentemente ignorado na prescrição do treinamento resistido. As variações encontradas sugerem relação com a dominância e força.

REFERÊNCIAS

1. Renata C, Izabela A, Oliveira S De, Santos TC. Validação do software Inkscape como instrumento de avaliação postural. *Rev ConScientiae Saúde*. 2012;11(3):454-61.
2. Penha PJ, João SMA, Casarotto RA, Amino CJ, Penteado DC. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age. *Clinics. Faculdade de Medicina / USP*; 2005 Feb;60(1):9-16.
3. Valduga, R; Valduga, LVA; Almeida, JA; Carvalho G. Relação entre o padrão postural e o nível de atividade física em idosas. *R bras Ci e Mov*. 2013;21(3):5-12.
4. Armando R, Oliveira S De, Lourdes M De, Barbosa C, Baggi R, Alvarez P, et al. Influência da neuroplasticidade o controle motor. *Rev UNILUS Ensino e Pesqui*. 2013;10(19):5-11.
5. Karine K, Carneiro A, Carneiro H, Morais R De. Efeitos da dominância unilateral dos membros inferiores na flexibilidade e no desempenho isocinético em mulheres saudáveis. *Rev Fisioter e Mov*. 2012;25(3):551-9.
6. Pereira BC, Medalha CC. Avaliação postural por fotometria em pacientes hemiplégicos. *Rev ConScientiae Saúde*. 2008;7(1):35-42.
7. Carvalho TB, Gonçalves GB, Costa IDS. Adaptações neuromusculares e tendíneas ao treinamento de força muscular: Revisão de literatura. *Rev Estação Científica*. 2012;1(1):1-20.
8. Morgana G, Tavares S. Postural characteristics of elderly who practice physical activities. *Rev Sci Medica*. 2013;23(4):244-50.
9. Melo RDS, Silva PWA, Macky CFST, Silva LVC. Análise postural da coluna vertebral: estudo comparativo entre surdos e ouvintes em idade escolar. *Rev Fisioter e Mov*. 2012;25(4):803-10.
10. Dunk NM, Chung YY, Compton DS, Callaghan JP. The reliability of quantifying upright standing

- postures as a baseline diagnostic clinical tool. *J Manipulative Physiol Ther.* 2004 Feb;27(2):91–6.
11. Furlanetto TS, Candotti CT, Comerlato T, Loss JF. Validating a postural evaluation method developed using a Digital Image-based Postural Assessment (DIPA) software. *Comput Methods Programs Biomed.* 2012 Oct;108(1):203–12.
 12. Meziat-Filho N, Mendonça R, Pezolato A, Reis FJJ, Calazans Nogueira LA. Reproducibility of the low back clinical postural grouping in adolescents. *J Bodyw Mov Ther.* 2015 Nov;
 13. Saad KR, Colombo AS, Amado João SM. Reliability and Validity of the Photogrammetry for Scoliosis Evaluation: a Cross-Sectional Prospective Study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009;32(6):423–30.
 14. Santos M, MPC S, Sanada L, Alves C. Análise postural fotogramétrica de crianças saudáveis de 7 a 10 anos: confiabilidade interexaminadores. *Rev Bras Fisioter.* 2009;13(4):350–5.
 15. do Rosário JLP. Photographic analysis of human posture: a literature review. *J Bodyw Mov Ther.* Elsevier; 2014 Jan 1;18(1):56–61.
 16. Candotti C, Todeschini G, Noll M, Rosa B, Vieira A. Análise da postura dinâmica de universitários e sua relação com a disciplina de Educação Postural. *Rev Ciência e Mov.* 2015;23(3):113–21.
 17. Carter JEL. The Heath-Carter Anthropometric Somatotype. 2002;(March):1–26.
 18. HUNTERNUTTALL. Handedness Test - are you right, left, or mixed handed? [Internet]. [cited 2016 Oct 23]. Available from: <http://hunternuttall.com/resources/handedness/>
 19. Brown AM, Zifchock RA, Hillstrom HJ. The effects of limb dominance and fatigue on running biomechanics. *Gait Posture.* Elsevier; 2014 Mar 1;39(3):915–9.
 20. Tomhave W a., Van Heest AE, Bagley A, James M a., Ferreira ACC, Shimano AC, et al. Grip and pinch strength in healthy children and adolescents. *J Hand Surg Am.* 2015;19(5):92–7.
 21. Fernandes, Alex de Andrade and Marins JCB. Teste de força de preensão manual: análise metodológica e dados normativos em atletas. *Fisioter em Mov.* 2011;24(3):567–78.
 22. Ferreira EA, Duarte M, Maldonado EP, Bersanetti AA, Marques AP. Quantitative assessment of postural alignment in young adults based on photographs of anterior, posterior, and lateral views. *J Manipulative Physiol Ther.* 2011 Jan;34(6):371–80.
 23. Santos A, Amaral C, Oliveira M, Bastos V, Nascimento L, Cunha E. Alterações posturais da coluna vertebral em indivíduos jovens universitários: análise por biofotogrametria computadorizada. *Rev Saúde e Pesqui.* 2014;7(2):191–8.
 24. Paz GA, Maia M de F, Santiago FLDS, Lima VP. Preensão manual entre membro dominante e não dominante em atletas de alto rendimento de judô. *Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc.* 2013;2:246–54.
 25. Esteves A, Reis D, Caldeira R, Leite R, Moro A, Borges N. Força de preensão, lateralidade, sexo e características antropométricas da mão de crinaças em idade escolar. *Rev Bras Cineantropometria Desempenho Hum.* 2005;7(2):69–75.
 26. Incel NA, Ceceli E, Durukan PB, Erdem HR, Yorgancioglu ZR. Grip Strength: Effect of Hand Dominance. 2002;43(5):234–7.
 27. Eichinger, Fernando Luís FischerSoares AV, Júnior JM de C, Maldaner GA, Domenech SC, Júnior NGB. Força de preensão palmar e sua relação com parâmetros antropométricos. *Cad Ter Ocup.* 2015;23(3):525–32.
 28. Neto FR, Ferrazoli R, Xavier C, Amaro KN, Poeta LS, Manual E, et al. A lateralidade cruzada e o desempenho da leitura e escrita em escolares. *Rev CEFAC.* 2013;15(4):864–72.
 29. Batista B, Lega F, Buzzi C, Okubo R. Avaliação Antropométrica e das Funções Psicomotoras em Crianças de Quatro a Oito Anos. *J Heal Sci.* 2015;174:212–6.
 30. Falqueto FA, Helrigle C, Malysz T. Prevalência de alterações posturais em praticantes regulares de musculação. *Rev Ter Man.* 2009;7(32):80–5.
 31. Bestelmeyer PE., Carey DP. Processing biases towards the preferred hand: valid and invalid cueing of left- versus right-hand movements. *Neuropsychologia.* 2004;42(9):1162–7.
 32. Gervásio FM, Karolina A, Braga P, Fortunato N, Magalhães DC, Resende KP De, et al. Alterações posturais clássicas e suas correlações em mulheres saudáveis na cidade de Goiânia-Goiás. *Rev Mov.* 2009;2(3):74–83.
 33. Lippert LS. Cinesiologia Clínica e Anatomia. 2013. 218 - 273 p.
 34. Melo B, Pirauá A, Beltrão N, Pitangui AC, Araújo R. A utilização de superfície instável aumenta a atividade eletromiográfica dos músculos da cintura escapular no exercício crucifixo. *Rev Bras Atividade Física Saúde.* 2014;19(3):342.
 35. Manfredini B, Adriana C, Rodrigo R, Trentin L, Reis L. Prevalência de alterações posturais em praticantes de musculação. *Rev Fisioter e Mov.* 2010;23(1):129–39.
 36. Polisseni M, Resende C, Faião D, Ferreira M, Fortes L. Avaliação postural e muscular da cintura escapular em adultos jovens, estudantes universitários Posture and muscular evaluation of scapular waist in yong adults. *R bras Ci e Mov.* 2010;18(3):56–63.
 37. Bosso LR, Colombo A. A postura de atletas de ginástica rítmica: análise através da fotometria. *Rev Bras Med do Esporte.* 2012;18(5):333–7.
 38. Conceição GL, Silva J, Jorge FS. Modificações angulares da pelve, tornozelo e centro de gravidade com uso de calçado de salto alto. *Rev Perspect Online.* 210AD;4(14):155–62.

39. Santos R, Veiga R. Avaliação postural de praticantes da arte marcial muaythai no município de Erechim/RS. *Rev pers.* 2012;36(113):163–78.
40. Hosseinimehr SH, Anbarian M, Norasteh AA, Fardmal J, Khosravi MT. The comparison of scapular upward rotation and scapulohumeral rhythm between dominant and non-dominant shoulder in male overhead athletes and non-athletes. *Man Ther.* 2015 Dec;20(6):758–62.